



日本国特許庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

ST
#3
6-19-01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 4月19日

出願番号

Application Number:

特願2000-118373

出願人

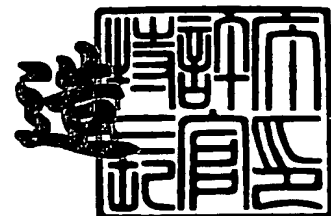
Applicant (s):

株式会社椿本チエイン

2001年 3月23日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3018254

【書類名】 特許願

【整理番号】 00P028

【提出日】 平成12年 4月19日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 F16G 13/04

【発明の名称】 サイレントチェーン伝動装置

【請求項の数】 2

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市鶴見区鶴見4丁目17番96号 株式会社
椿本チエイン内

【氏名】 堀江 博史

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市鶴見区鶴見4丁目17番96号 株式会社
椿本チエイン内

【氏名】 松野 和正

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市鶴見区鶴見4丁目17番96号 株式会社
椿本チエイン内

【氏名】 福田 茂一

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市鶴見区鶴見4丁目17番96号 株式会社
椿本チエイン内

【氏名】 船本 隆幸

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市鶴見区鶴見4丁目17番96号 株式会社
椿本チエイン内

【氏名】 岩▲崎▼ 良紀

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市鶴見区鶴見4丁目17番96号 株式会社

椿本チエイン内

【氏名】 斉藤 豊永

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市鶴見区鶴見4丁目17番96号 株式会社
椿本チエイン内

【氏名】 園田 勝敏

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府大阪市鶴見区鶴見4丁目17番96号 株式会社
椿本チエイン内

【氏名】 鈴木 健之

【特許出願人】

【識別番号】 000003355

【氏名又は名称】 株式会社椿本チエイン

【代表者】 福永 喬

【代理人】

【識別番号】 100111372

【弁理士】

【氏名又は名称】 津野 孝

【電話番号】 0335081851

【選任した代理人】

【識別番号】 100072475

【弁理士】

【氏名又は名称】 祐川 尉一

【電話番号】 0335081851

【選任した代理人】

【識別番号】 100112058

【弁理士】

【氏名又は名称】 河合 厚夫

【電話番号】 0335081851

【選任した代理人】

【識別番号】 100107434

【弁理士】

【氏名又は名称】 樋口 和博

【電話番号】 0335081851

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 077068

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9807572

【包括委任状番号】 9703150

【包括委任状番号】 9900183

【包括委任状番号】 9703149

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 サイレントチェーン伝動装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一対の V 字状リンク歯と一対の連結ピン穴とを有する多数のリンクプレートを指組状に編成して多数の連結ピンでチェーン長手方向に連結してなる無端状サイレントチェーンが、スプロケットと噛み合って動力伝達する際に、前記 V 字状リンク歯の内側を輪郭形成する内側歯面で噛み合い開始した後に前記 V 字状リンク歯の外側を輪郭形成する外側歯面で噛み合って巻き付きながら着座するサイレントチェーン伝動装置において、

前記内側歯面の形状が、前記スプロケットの歯面形状を創成するホブ・カッターに形成されたホブ軸方向の断面歯形と同一であり、

前記内側歯面と外側歯面が、前記連結ピンの相互間を結ぶピン中心ライン L_p から内側歯面のピッチライン L_i までの距離を H_i 、前記ピン中心ライン L_p から外側歯面のピッチライン L_o までの距離を H_o 、チェーン多角形運動の振幅を H_s としたとき、

$$H_i = H_o + H_s$$

を満足する配置関係を有しているとともに、

前記リンクプレートに形成された一対の内側歯面に連続して介在する内股状曲面が、前記リンクプレートの外側歯面が前記スプロケットに噛み合って巻き付きながら着座する際に、前記チェーン多角形運動の振幅 H_s に起因するスプロケットの歯先部との干渉を回避する位置に凹設されていることを特徴とするサイレントチェーン伝動装置。

【請求項 2】 前記内側歯面と前記外側歯面に連続して介在する V 字状リンク歯の歯先部が、前記リンクプレートの外側歯面が前記スプロケットに噛み合って巻き付きながら着座する際に、前記チェーン多角形運動の振幅 H_s に起因するスプロケットの歯底部との干渉を回避する位置に輪郭形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のサイレントチェーン伝動装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動車のタイミングチェーン伝動装置、産業機械の動力伝達チェーン伝動装置等として用いられるサイレントチェーン伝動装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

従来のサイレントチェーン伝動装置に使用している無端状サイレントチェーンCのリンクプレートは、V字状リンク歯10の外側を輪郭形成する外側歯面2のみでスプロケットSの歯面と噛み合うため、図7に示すように、V字状リンク歯10の内側を輪郭形成する内側歯面1は、スプロケットSとの噛み合い過程でスプロケットSの歯面と干渉しないように、外側歯面2の輪郭と対称な仮想内側歯面1'の輪郭よりも内方に挟られている。したがって、内側歯面のピッチライン L_i （すなわち、内側歯面1との交点同志の距離がチェーン・ピッチPの $1/2$ となるような、連結ピン20の相互間を結ぶピン中心ライン L_p に平行なライン）は、外側歯面のピッチライン L_o （すなわち、外側歯面2との交点同志の距離がチェーン・ピッチPの $3/2$ となるような、連結ピン20の相互間を結ぶピン中心ライン L_p に平行なライン）よりも概ねピン中心ライン L_p に近い位置に存在していた。

【0003】

すなわち、リンクプレート100のV字状リンク歯10に輪郭形成された歯形は、ピン中心ライン L_p から内側歯面のピッチライン L_i までの距離を H_i 、ピン中心ライン L_p から外側歯面のピッチライン L_o までの距離を H_o としたとき、 $H_i \leq H_o$ の関係になっている。

【0004】

他方、このようなサイレントチェーンCと噛み合うスプロケットSは、図示しないが、ホブ・カッターを用いた歯切り加工によって歯切りされ、その歯面形状が輪郭形成されている。

【0005】

そして、この歯切り加工で歯切りされたスプロケットSに、図7に示すようなV字状リンク歯10を有する多数のリンクプレート100を指組状に編成して多

数の連結ピン 2 0 0 でチェーン長手方向に連結されたサイレントチェーン C を掛けると、スプロケット S に対して正多角形状に巻く付くことが知られており、実際に使用されている。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、このようなサイレントチェーン C のリンクプレート 1 0 0 は、外側歯面 2 のみでスプロケット S の歯面と噛み合うため、スプロケット S に対する噛み合い開始時と噛み外れ時にサイレントチェーン C がスプロケット S の半径方向に上下動を伴う多角形運動を呈する。

【 0 0 0 7 】

そこで、このような多角形運動について定量的に分析してみると、図 8 に示すようなサイレントチェーン C のピッチ角 α とスプロケット S の歯数 N とが $\alpha = (360^\circ / N)$ の関係を有しているので、以下のことが明らかになる。

【 0 0 0 8 】

まず、チェーン・ピッチを P とするとき、スプロケット S の中心と連結ピン 2 0 0 a とリンクプレート 1 0 0 b 以降のフリースパンのチェーンとが直角を成す場合の、スプロケット S の中心からフリースパンのチェーンの連結ピン 2 0 0 a までの距離は、

$$U = P / 2 \sin (\alpha / 2)$$

となる。なお、ここで、「フリースパンのチェーン」とは、スプロケット S と噛み合って巻き付きながら着座する以前の噛み合い進行中のチェーンであって、いわゆる、スプロケット S に完全に拘束されていない比較的フリーな状態のチェーンのことである。

【 0 0 0 9 】

つぎに、図 9 に示すように、スプロケット S が半ピッチ角 $\alpha / 2$ だけ回転して、スプロケット S の中心とリンク 3 b の中心とフリースパンのチェーンとが直角を成す場合の、スプロケット S の中心からフリースパンのチェーンのピッチラインまでの距離は、

$V = P / 2 \tan (\alpha / 2)$ となる。

【0010】

以上のとおりであるから、スプロケット S と噛み合い始めるサイレントチェーン C は、図 10 に示すように、スプロケット S がピッチ角の半分 ($\alpha / 2$) 回転する間に、

振幅 $H_s = U - V$

の上下動を伴う多角形運動を呈することになる。

【0011】

したがって、このような従来のサイレントチェーン伝動装置においては、振幅 $H_s = U - V$ の上下振動を伴うチェーン多角形運動がリンクプレート 100 a, 100 b, 100 c, ... とスプロケット S の歯面との衝撃、すなわち、ピーティングのモーションを引き起こし、高速回転させた場合には、特に、噛み合い開始時において振動騒音と衝撃騒音を発生してサイレントチェーン伝動装置における振動と騒音の主たる原因となり、また、このようなチェーン多角形運動によって惹起されるサイレントチェーン C の張力変動によって、サイレントチェーン C 自身の耐久性を更に悪化させるという問題があった。

【0012】

そこで、このようなチェーン多角形運動に起因するサイレントチェーン伝動装置の振動、騒音、張力変動を改善したものに、特開平 8 - 1 8 4 3 4 8 号公報に示されているような、サイレントチェーン 1 を直線状に伸ばしたときの各リンク列 2 a, 2 b, 2 c, ... におけるスプロケット噛合側の歯部突出側フランク面 2 a i, 2 b i, 2 c i, ... が該サイレントチェーン 1 とともに用いられるスプロケット 5 を歯切りし得るようなラックカッタの歯形の一部を構成しているサイレントチェーン伝動装置があり、このようなサイレントチェーン伝動装置は、サイレントチェーン 1 を直線状に伸ばしたときに連続するリンクプレート 2, 2' の内側歯面 2 a i, 2 b i, 2 c i, ... の形状をラックカッタの断面形状として、このラックカッタでスプロケットの歯面形状を創成することによって、チェーン多角形運動を減少させて低騒音化を図っている。

【0013】

しかしながら、特開平 8 - 1 8 4 3 4 8 号公報に示されているようなサイレントチェーン伝動装置は、同公報の図 4 で示すようにサイレントチェーン 1 のリンクプレート 2 a, 2 b, 2 c, . . . がスプロケット 5 に噛み合い開始する際には、それぞれのリンクプレート 2 a, 2 b, 2 c, . . . の内側歯面がラックカッタの断面形状と同じ噛み合い状態で進入してくるため、チェーン多角形運動を解消することができるが、同公報の図 1 で示すようにサイレントチェーン 1 のリンクプレート 3 a がスプロケット 5 に噛み合って巻き付きながら着座する際には、従来のサイレントチェーンと同様にチェーン多角形運動を生じることになるため、スプロケット 5 に対するサイレントチェーン 1 の全噛み合い過程においてチェーン多角形運動を完全に解消することができず、サイレントチェーン伝動装置の振動、騒音、張力変動を完全に解決することができないという問題があった。

【 0 0 1 4 】

しかも、このようなチェーン多角形運動によって、リンクプレートに形成された一对の内側歯面に連続して介在する内股状曲面がスプロケットの歯先部と干渉すると同時に V 字状リンク歯の歯先部がスプロケットの歯底部と干渉するため、リンクプレートの内股状曲面や V 字状リンク歯の歯先部やスプロケットの歯底部に偏摩耗、歯欠けなどの摩損を生じるという問題があった。

【 0 0 1 5 】

そこで、本発明の目的は、サイレントチェーンがスプロケットに噛み合って巻き付きながら着座する際のチェーン多角形運動に伴う上下動を解消して振動騒音と衝撃騒音を低減するとともにチェーン張力の変動を低減することができ、しかも、リンクプレートの内股状曲面や V 字状リンク歯の歯先部やスプロケットの歯底部における摩損を防止して耐久性の優れたサイレントチェーン伝動装置を提供することである。

【 0 0 1 6 】

【課題を解決するための手段】

本請求項 1 記載のサイレントチェーン伝動装置は、一对の V 字状リンク歯と一对の連結ピン穴とを有する多数のリンクプレートを指組状に編成して多数の連結ピンでチェーン長手方向に連結してなる無端状サイレントチェーンが、スプロケ

ットと噛み合って動力伝達する際に、前記V字状リンク歯の内側を輪郭形成する内側歯面で噛み合い開始した後に前記V字状リンク歯の外側を輪郭形成する外側歯面で噛み合って巻き付きながら着座するサイレントチェーン伝動装置において、前記内側歯面の形状が、前記スプロケットの歯面形状を創成するホブ・カッターに形成されたホブ軸方向の断面歯形と同一であり、

前記内側歯面と外側歯面が、前記連結ピンの相互間を結ぶピン中心ライン L_p から内側歯面のピッチライン L_i までの距離を H_i 、前記ピン中心ライン L_p から外側歯面のピッチライン L_o までの距離を H_o 、チェーン多角形運動の振幅を H_s としたとき、

$$H_i = H_o + H_s$$

を満足する配置関係を有しているとともに、

前記リンクプレートに形成された一対の内側歯面に連続して介在する内股状曲面が、リンクプレートの外側歯面が前記スプロケットに噛み合って巻き付きながら着座する際に、前記チェーン多角形運動の振幅 H_s に起因するスプロケットの歯先部との干渉を回避する位置に凹設されていることによって、前記課題を解決したものである。

【0017】

そして、本請求項2記載のサイレントチェーン伝動装置は、本請求項1記載の発明に加えて、前記内側歯面と前記外側歯面に連続して介在するV字状リンク歯の歯先部が、前記リンクプレートの外側歯面が前記スプロケットに噛み合って巻き付きながら着座する際に、前記チェーン多角形運動の振幅 H_s に起因するスプロケットの歯底部との干渉を回避する位置に輪郭形成されていることによって、前記課題をさらに解決したものである。

【0018】

なお、本発明における「ピン中心ライン L_p 」とは、連結ピンの相互間を結ぶラインのことである。

【0019】

そして、本発明における「内側歯面のピッチライン L_i 」とは、内側歯面との交点同志の距離がチェーン・ピッチ P の $1/2$ となるような、ピン中心ライン L

p に平行なラインのことである。

【 0 0 2 0 】

また、本発明における「外側歯面のピッチライン L_o 」とは、外側歯面との交点同志の距離がチェーン・ピッチ P の $3/2$ となるような、ピン中心ライン L_p に平行なラインのことである。

【 0 0 2 1 】

更に、本発明における「チェーン多角形運動」とは、スプロケットがピッチ角の半分回転する間に生じるサイレントチェーンのスプロケットに対する上下動を意味し、また、本発明における「チェーン多角形運動の振幅 H_s 」とは、サイレントチェーンと噛み合うスプロケットの歯数に応じて定まる多角形運動の振幅であって、具体的には、外側歯面のみでスプロケットに対して噛み合うサイレントチェーンがスプロケット半径方向に上下動する振幅のことを意味している。

【 0 0 2 2 】

また、本発明における「フリースパンのチェーン」とは、スプロケットと噛み合って巻き付きながら着座する以前の噛み合い進行中のチェーンであって、いわゆる、スプロケットに完全に拘束されていない比較的フリーな状態のチェーンのことである。

【 0 0 2 3 】

ここで、本発明のサイレントチェーン伝動装置に使用するサイレントチェーンの内側歯面の形状は、スプロケットの歯面形状を創成するホブ・カッターに形成されたホブ軸方向の断面歯形と同一であれば良く、その具体的な形状は、直線状歯形、曲線状歯形などのいずれの歯形であっても差し支えない。なお、本発明で使用するホブ・カッターには、スプロケットにインボリュート歯形を創成できる直線状歯形を採用しているが、スプロケットの歯形に応じた特殊な曲線状歯形を採用することもできる。

【 0 0 2 4 】

他方、本発明のサイレントチェーン伝動装置に使用するサイレントチェーンの外側歯面の形状は、内側歯面に対して前述したような $H_i = H_o + H_s$ を満足する配置関係を有していれば、直線状歯形、曲線状歯形、あるいは、これらを組み

合わた歯形などのいずれの歯形であっても差し支えなく、リンクプレートの打ち抜き加工、焼結加工などの成型加工時に輪郭形成することができる。

【0025】

さらに、本発明における内股状曲面の形成位置は、リンクプレートの外側歯面がスプロケットに噛み合って着座する際に、前記チェーン多角形運動の振幅 H_s に起因するスプロケットの歯先部との干渉を回避する位置に凹設されていることが必須であり、過度に回避した位置に凹設されている場合には、内股状曲面からリンクプレートの背面までの距離と連結ピン穴までの間隔が狭小化してリンクプレートの強度低下を招くので、干渉を回避し得る最小限の位置に凹設されているのが好ましい。

【0026】

また、本発明における内股状曲面の具体的な形状については、円弧面から構成される曲面形状がサイレントチェーン伝動装置として動力伝達する際に内股状曲面に負荷される応力集中を均一分散することができるので好ましい。

【0027】

そして、本発明におけるV字状リンク歯の歯先部は、リンクプレートの外側歯面がスプロケットに噛み合って着座する際に、前記チェーン多角形運動の振幅 H_s に起因するスプロケットの歯底部との干渉を回避する位置に輪郭形成されていることが必須であり、その具体的な歯面形状は、直線状歯形、曲線状歯形、あるいは、これらを組み合わた歯形などのいずれの歯形であっても何ら差し支えない。

【0028】

【作用】

本発明のサイレントチェーン伝動装置は、スプロケットとリンクプレートに形成されたV字状リンク歯の内側歯面で噛み合い開始した後に外側歯面で噛み合って巻き付きながら着座して動力伝達する。

【0029】

特に、前記内側歯面の形状が、スプロケットの歯面形状を創成するホブ・カッターに形成されたホブ軸方向の断面歯形と同一であることによって、スプロケッ

トの接線方向からホブ・カッターの如く順次進入してくるリンクプレートに形成された内側歯面がスプロケットに対して何ら抵抗なく受け入れられて円滑な噛み合いを開始するので、順次受け入れられるフリースパンのチェーンからスプロケットの中心までの高さを常に一定に維持することができる。

【 0 0 3 0 】

そして、前記内側歯面と外側歯面が、 $H_i = H_o + H_s$ を満足する配置関係を有していることによって、スプロケットの接線方向から順次進入してくるリンクプレートの内側歯面が重なり合って先行する他のリンクプレートの外側歯面より膨出しているため、リンクプレートの内側歯面が噛み合い開始してから外側歯面が巻き付きながら着座するまでの噛み合い過程においてスプロケットがピッチ角の半分回転してチェーン多角形運動の振幅 H_s が生じたとしても、外側歯面よりも突出している内側歯面が優先してスプロケットに当接してスプロケットの中心からリンクプレートの連結ピン穴までの高さを常に一定に維持することができるので、チェーン多角形運動に伴うサイレントチェーンの上下動が解消する。

【 0 0 3 1 】

また、前記リンクプレートの内股状曲面が、チェーン多角形運動の振幅 H_s に起因するスプロケットの歯先部との干渉を回避する位置に凹設されていることによって、スプロケットの接線方向から進入したリンクプレートがスプロケットの歯先部に対してその内股状曲面を接触させることなくスプロケットに巻き付き、ピッチ角の半分回転した着座位置においてリンクプレートの内股状曲面がチェーン多角形運動の振幅 H_s だけスプロケットの中心方向に沈み込むので、リンクプレートの外側歯面がスプロケットに確実に着座する。

【 0 0 3 2 】

さらに、前記V字状リンク歯の歯先部が、チェーン多角形運動の振幅 H_s に起因するスプロケットの歯底部との干渉を回避する位置に輪郭形成されていることによって、スプロケットの接線方向から進入したリンクプレートがスプロケットの歯底部に対してその歯先部を接触させることなくスプロケットに巻き付き、ピッチ角の半分回転した着座位置においてリンクプレートの歯先部がチェーン多角形運動の振幅 H_s だけスプロケットの中心方向に沈み込むので、リンクプレート

の外側歯面がスプロケットに確実に着座する。

【0033】

【実施例】

以下、本発明の一実施例であるサイレントチェーン伝動装置を、図面に基づいて説明する。

【0034】

図1は、本実施例のサイレントチェーン伝動装置に用いたサイレントチェーンCを示したものであり、図2は、図1のサイレントチェーンCを編成しているリンクプレートを拡大して示したものである。

【0035】

まず、本実施例のサイレントチェーン伝動装置は、図1に示すように、無端状サイレントチェーンCと、これに噛み合って動力伝達するスプロケットSとを備えており、この無端状サイレントチェーンCは、一对のV字状リンク歯10、10と一对の連結ピン穴20、20とを有する多数のリンクプレート100a、100b、100c、・・・を指組状に配列して編成するとともに多数の連結ピン200a、200b、200c、・・・によってチェーン長手方向に連結されて無端状チェーンとして構成されている。

【0036】

そして、図2に示しているように、前記V字状リンク歯10、10は、その内側を輪郭形成する直線状の内側歯面1とその外側を輪郭形成する直線状の外側歯面2とを有しており、これらの内側歯面1と外側歯面2は、前記連結ピン200の相互間を結ぶピン中心ラインL_pから内側歯面1のピッチラインL_iまでの距離をH_i、前記ピン中心ラインL_pから外側歯面2のピッチラインL_oまでの距離をH_o、チェーン多角形運動の振幅をH_sとしたとき、

$$H_i = H_o + H_s$$

を満足する配置関係を有している。

【0037】

なお、図1に示すように、本実施例では、全て同一形状のリンクプレートを採用しているため、隣り合うリンクプレートとの間でそれぞれ対応する直線状の内

側歯面 1, 1 および外側歯面 2, 2 の相互間隔が、一对の連結ピン 2 0 0 間の距離で設定されるピッチ P と等しくなっている。

【 0 0 3 8 】

更に、図 2 に示すように、前記リンクプレート 1 0 0 には、一对の内側歯面 1, 1 に連続して介在する内股状曲面 3 が凹設され、この内股状曲面 3 は、リンクプレート 1 0 0 の外側歯面 2, 2 がスプロケット S に噛み合って巻き付きながら着座する際に、前記チェーン多角形運動の振幅 H_s に起因するスプロケット S の歯先部との干渉を回避するため、従来の内股状曲面よりも振幅 H_s だけ連結ピン寄りかつ背面寄りの内方位置に凹設されている。

【 0 0 3 9 】

そして、前記 V 字状リンク歯 1 0 の先端に設けられた歯先部 4 は、前記内側歯面 1 および外側歯面 2 に連続して介在するとともに、前記リンクプレート 1 0 0 の外側歯面 1 がインボリュート歯を有するスプロケット S に噛み合って巻き付きながら着座する際に、前記チェーン多角形運動の振幅 H_s に起因するスプロケット S の歯底部との干渉を回避する位置に輪郭形成されており、その形状は円弧状曲面を呈している。

【 0 0 4 0 】

他方、このような無端状サイレントチェーン C と噛み合って動力伝達するスプロケット S は、図 3 に示すように、ホブ軸方向に直線歯形を有するホブ・カッターを用いた歯切り加工によって、歯切り中心線（すなわち、スプロケット・ピッチ円に対する接線）とホブ中心線との相互間の距離を転移量 H_f として歯切りされ、通常用いられているインボリュート歯が創成されている。

【 0 0 4 1 】

したがって、前述した無端状サイレントチェーン C を直線状に伸ばしたとき、V 字状リンク歯 1 0 に輪郭形成されて噛み合い開始するそれぞれの内側歯面 1 は、前記スプロケット S のインボリュート歯を創成するホブ・カッターに形成されたホブ軸方向の直線歯形と同一形状となるので、内側歯面 1 がスプロケット S に対して円滑な噛み合いを開始してフリースパンのチェーンからスプロケット S の中心までの高さを常に一定に維持するので、フリースパンにおけるサイレントチ

チェーンCの振動騒音を低減するとともにチェーン張力の変動を低減する。

【0042】

そこで、このようにして得られた本実施例のサイレントチェーン伝動装置の作動状態を図4乃至図6に基づいて説明すると、以下のとおりである。

【0043】

まず、図4は、スプロケットSの中心と連結ピン200aとフリースパンのチェーンとが直角を成す場合の噛み合い状態を示す。

【0044】

そこで、リンクプレート100aは、図8に示すような従来の噛み合い状態と同様に、インボリュート歯を有するスプロケットSに対して両側の外側歯面2、2で噛み合って巻き付きながら着座しているから、スプロケットSの中心からフリースパンのチェーンの連結ピン200aまでの距離は、

$$U = P / 2 \sin (\alpha / 2)$$

となるが、スプロケットSの中心からフリースパンのチェーンのリンクプレート100bのピン中心ラインLpまでの距離は、リンク進行方向の内側歯面1がインボリュート歯を有するスプロケットSと噛み合うから、連結ピン200aと同じようには定まらない。

【0045】

すなわち、リンクプレート100bに後続するフリースパンのチェーンは、チェーン張力によって直線状に引っ張られた状態を呈しており、このような状態は、外側歯面2の輪郭と対称な仮想輪郭よりも膨出した内側歯面1を多数配列してホブ軸方向の断面歯形を構成した台形歯型ホブ・カッターと見做すことができるので、フリースパンのチェーンとインボリュート歯を有するスプロケットSとは、一般的に良く知られたホブ・カッターによる歯切り加工状態と同じ状態になる。

【0046】

したがって、リンクプレート100bは、リンク進行方向の内側歯面1でスプロケットSと噛み合っており、内側歯面のピッチラインLiは外側歯面のピッチラインLoよりHsだけピン中心ラインLpから相対的に遠い位置にあるため、

スプロケット S の中心からフリースパンのチェーンのリンクプレート 1 0 0 b のピン中心ライン L_p までの距離は、 $V + H_s = U$ となる。

【0 0 4 7】

次に、図 5 は、図 4 の噛み合い状態からスプロケット S が半ピッチ角 $\alpha / 2$ だけ回転してリンクプレートが半ピッチだけ進んだ噛み合い状態を示す。

【0 0 4 8】

そうすると、リンクプレート 1 0 0 a は、図 9 に示すような従来の噛み合い状態と同様に、スプロケット S に対して両側の外側歯面 2, 2 で噛み合って巻き付きながら着座するから、スプロケット S の中心から連結ピン 2 0 0 a までの高さとなる距離は、

$$V = P / 2 \tan (\alpha / 2) \text{ である。}$$

【0 0 4 9】

しかし、リンクプレート 1 0 0 c は、リンク進行方向の内側歯面 1 でインボリュート歯を有するスプロケット S と噛み合っており、内側歯面のピッチライン L_i が $H_i = H_o + H_s$ となっているため、図 9 に示した従来のチェーンの場合より噛み合い高さ V が H_s だけ高くなるので、スプロケット S の中心から連結ピン 2 0 0 b までの高さとなる距離は、

$$U = P / 2 \sin (\alpha / 2) \text{ となる。}$$

【0 0 5 0】

すなわち、図 4 のようにリンクプレート 1 0 0 c の内側歯面 1 がスプロケット S に噛み合い始めてから、連結ピン 2 0 0 b が連結ピン 2 0 0 a のあった位置まで進むまでの間、リンクプレート 1 0 0 c の高さが常に U に保たれる。

【0 0 5 1】

この間、リンクプレート 1 0 0 b の内側歯面 1 が、連結ピン 2 0 0 a を中心とする屈曲運動によってスプロケット S から離れ、リンクプレート 1 0 0 b は連結ピン 2 0 0 a と連結ピン 2 0 0 b に支持されて滑らかにスプロケット S に巻き込みながら噛み込んで行く。他方、リンクプレート 1 0 0 b の外側歯面 2 は、 $H_i = H_o + H_s$ の関係を有しているので、まだ、インボリュート歯を有するスプロケット S と接触しない。

【0052】

そして、図6は、本実施例のサイレントチェーン伝動装置における噛み合い状態の要部を拡大して示したものである。

【0053】

図6に示すように、前記リンクプレート100の内股状曲面3は、チェーン多角形運動の振幅 H_s に起因するスプロケットSの歯先部との干渉を回避する位置に凹設されていることによって、スプロケットSの接線方向から進入したリンクプレート100a, 100b, 100c, ... がスプロケットSの歯先部に対してその内股状曲面1を接触させることなくスプロケットSに巻き付き、ピッチ角の半分回転した着座位置においてリンクプレート100aの内股状曲面3がチェーン多角形運動の振幅 H_s だけスプロケットSの中心方向に沈み込むので、リンクプレート100の外側歯面2, 2がスプロケットSに確実に着座することができる。なお、図6の一点破線S1は、噛み合い開始時のリンクプレート100に対するスプロケットSの対応位置であり、実線S2は、噛み合い着座時のリンクプレート100に対するスプロケットSの対応位置である。

【0054】

また、前記V字状リンク歯10の歯先部4は、チェーン多角形運動の振幅 H_s に起因するスプロケットSの歯底部との干渉を回避する位置に輪郭形成されていることによって、スプロケットSの接線方向から進入したリンクプレート100がスプロケットSの歯底部に対してその歯先部4を接触させることなくスプロケットSに巻き付き、ピッチ角の半分回転した着座位置においてリンクプレート100の歯先部4がチェーン多角形運動の振幅 H_s だけスプロケットSの中心方向に沈み込むので、リンクプレート100の外側歯面2, 2がスプロケットSに確実に着座することができる。

【0055】

以上のようにして得られた本実施例のサイレントチェーン伝動装置は、ピン中心ライン L_p から内側歯面のピッチライン L_i までの距離 H_i が外側歯面のピッチライン L_o よりも多角形運動の振幅 H_s だけ遠い内側歯面形状のリンクプレートから編成された無端状サイレントチェーンCを用いて、インボリュート歯型の

スプロケット S に噛み合せているので、チェーン多角形運動をゼロにすることができ、インボリュート歯を有するスプロケット S に対するサイレントチェーン C の噛み合いの全過程において、フリースパンのチェーンは、常に U の高さを維持してチェーン多角形運動による上下動を発生しない。

【 0 0 5 6 】

したがって、噛み合い開始時から噛み合って着座するまでの如何なる噛み合い過程においても、図 7 に示すような従来の $H_i \leq H_o$ の関係を有するリンクプレートを備えたサイレントチェーン伝動装置では達成することができなかったスプロケット S の中心からチェーンまでの高さを一定値 U に維持できるため、サイレントチェーンの多角形運動に伴う上下振動を解消して、噛み合い時の振動騒音と衝撃騒音を低減することができる。

【 0 0 5 7 】

また、本実施例は、内股状曲面 3 がチェーン多角形運動の振幅 H_s だけ従来のリンクプレート 100 の内股状曲面 3 よりも抉られているため、その抉られた分だけリンクプレート 100 を軽量化することができ、円弧面から輪郭形成されているため、動力伝達する際に負荷される内股状曲面 3 への応力集中を均一分散してリンクプレート 100 の強度低下を阻止することができ、しかも、V 字状リンク歯 10 の歯先部 4 やスプロケット S の歯底部における偏摩耗、歯欠けなどの摩損を防止してサイレントチェーン伝動装置の耐久性を向上することができるなど、その効果は甚大である。

【 0 0 5 8 】

【発明の効果】

本発明のサイレントチェーン伝動装置は、以下のような特有の効果を奏することができる。すなわち、

(1) 内側歯面の形状が、スプロケットの歯面形状を創成するホブ・カッターに形成されたホブ軸方向の断面歯形と同一であることによって、内側歯面がスプロケットに対して円滑な噛み合いを開始してフリースパンのチェーンからスプロケットの中心までの高さを常に一定に維持するので、フリースパンにおけるサイレントチェーンの振動騒音を低減するとともにチェーン張力の変動を低減するこ

とができる。

【 0 0 5 9 】

(2) 内側歯面と外側歯面が、 $H_i = H_o + H_s$ を満足する配置関係を有していることによって、リンクプレートの内側歯面が噛み合い開始してから外側歯面が巻き付きながら着座するまでの噛み合い過程においてスプロケットがピッチ角の半分回転してチェーン多角形運動の振幅 H_s が生じても、外側歯面よりも膨出している内側歯面が優先してスプロケットに当接し、スプロケットの中心からリンクプレートの連結ピン穴までの高さが常に一定に維持されるので、従来のサイレントチェーン伝動装置のようなチェーン多角形運動に伴うサイレントチェーンの上下動を解消してこの上下動に起因したスプロケットの歯面に対する衝撃騒音を低減することができる。

【 0 0 6 0 】

(3) リンクプレートの内股状曲面が、チェーン多角形運動の振幅 H_s に起因するスプロケットの歯先部との干渉を回避する位置に凹設されていることによって、ピッチ角の半分回転した着座位置においてリンクプレートの内股状曲面がチェーン多角形運動の振幅 H_s だけスプロケットの中心方向に沈み込むため、サイレントチェーンに生じるチェーン多角形運動に係わらずリンクプレートの外側歯面とスプロケットの歯面との両者間で確実かつ安定した動力伝達を達成することができ、また、リンクプレートの内股状曲面が、チェーン多角形運動の振幅 H_s だけ従来のリンクプレートの内股状曲面よりも挟られているため、その挟られた分だけリンクプレートを軽量化することができ、更に、内股状曲面が円弧面から輪郭形成される場合には、サイレントチェーン伝動装置として動力伝達する際に負荷される内股状曲面への応力集中を均一分散してリンクプレートの強度低下を阻止することができる。

【 0 0 6 1 】

(4) V字状リンク歯の歯先部が、前記チェーン多角形運動の振幅 H_s に起因するスプロケットの歯底部との干渉を回避する位置に輪郭形成されていることによって、スプロケットの接線方向から進入したリンクプレートがスプロケットの歯底部に対してその歯先部を接触させることなくスプロケットに巻き付くため、

V字状リンク歯の歯先部やスプロケットの歯底部における偏摩耗、歯欠けなどの摩損を防止してサイレントチェーン伝動装置の耐久性を向上することができ、また、ピッチ角の半分回転した着座位置においてリンクプレートの歯先部がチェーン多角形運動の振幅Hsだけスプロケットの中心方向に沈み込んでスプロケットの歯面に外側歯面を確実に着座させるため、安定した動力伝達を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のサイレントチェーン伝動装置に用いたサイレントチェーンの編成図。

【図2】 図1のサイレントチェーンにおけるリンクプレート拡大図。

【図3】 本発明に用いるスプロケットの歯切り加工を示した模式図。

【図4】 本発明の噛み合い状態を示す図。

【図5】 図4の噛み合い状態からピッチ角の半分 ($\alpha/2$) 回転した時の噛み合い状態を示す図。

【図6】 本発明のサイレントチェーン伝動装置における噛み合い状態の要部拡大図。

【図7】 従来のサイレントチェーン伝動装置で用いたサイレントチェーンのリンクプレート拡大図。

【図8】 従来の噛み合い状態を示す図。

【図9】 図8の噛み合い状態からピッチ角の半分 ($\alpha/2$) 回転した時の噛み合い状態を示す図。

【図10】 従来のチェーン多角形運動を示す図。

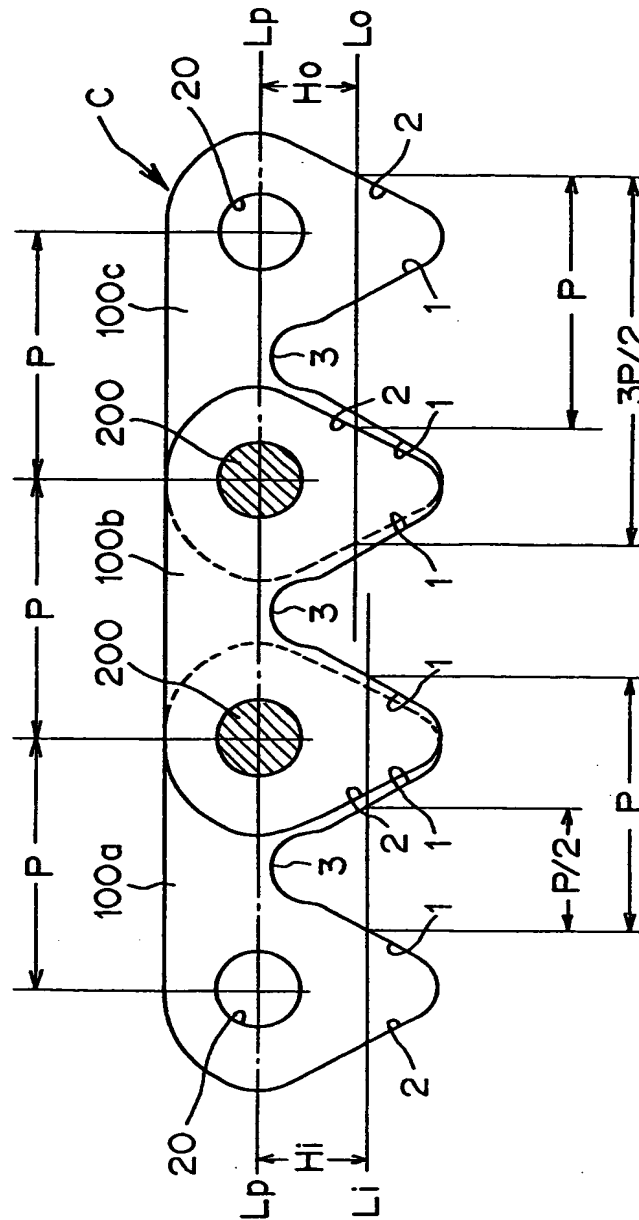
【符号の説明】

- C . . . 無端状サイレントチェーン
- 1 . . . V字状リンク歯の内側歯面
- 2 . . . V字状リンク歯の外側歯面
- 3 . . . V字状リンク歯の内股状曲面
- 4 . . . V字状リンク歯の歯先部
- 10 . . . V字状リンク歯

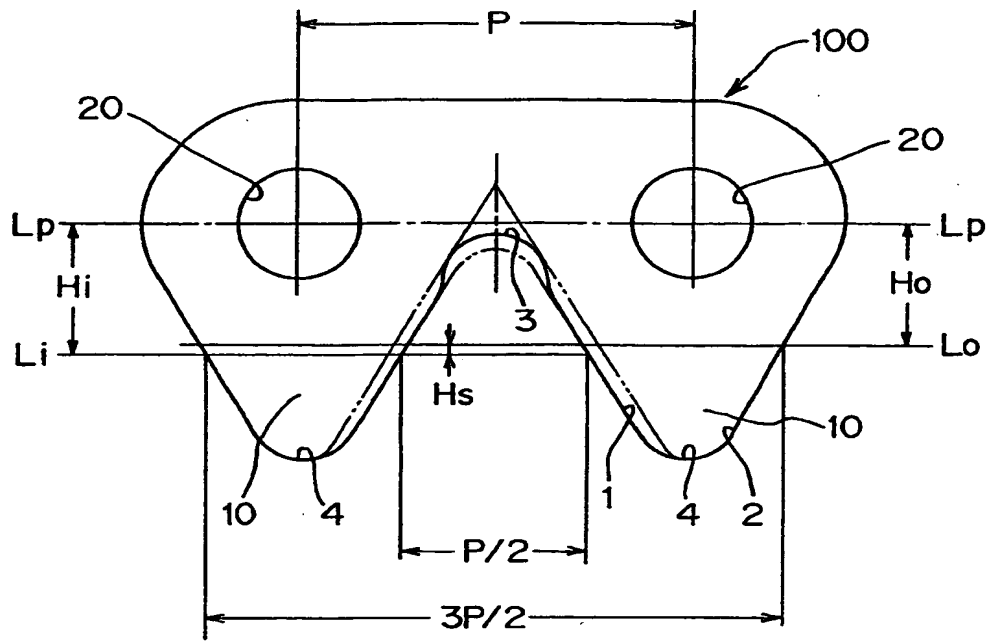
2 0	・ ・ ・	連結ピン穴
1 0 0	・ ・ ・	リンクプレート
2 0 0	・ ・ ・	連結ピン
S	・ ・ ・	スプロケット

【書類名】 図面

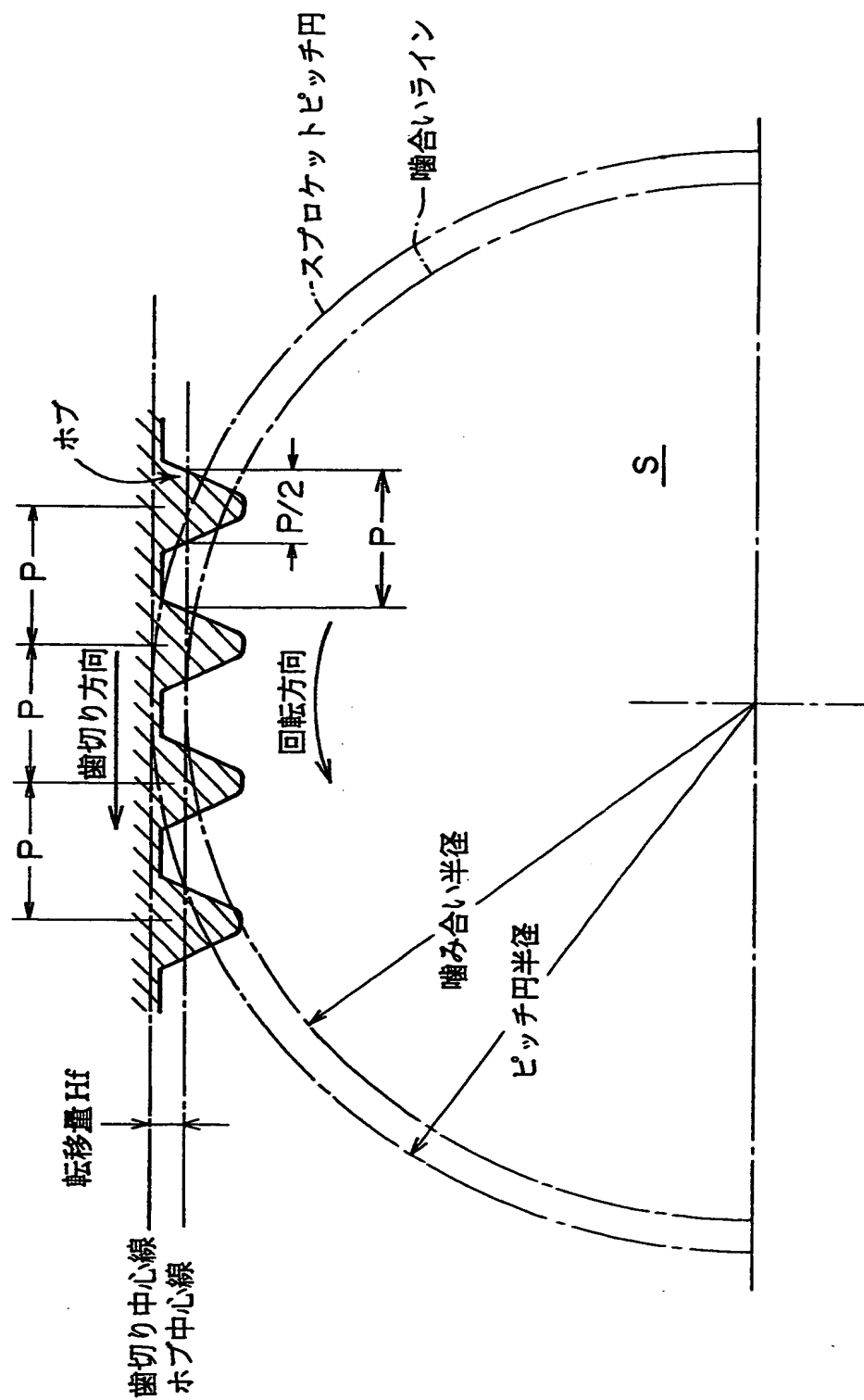
【図1】



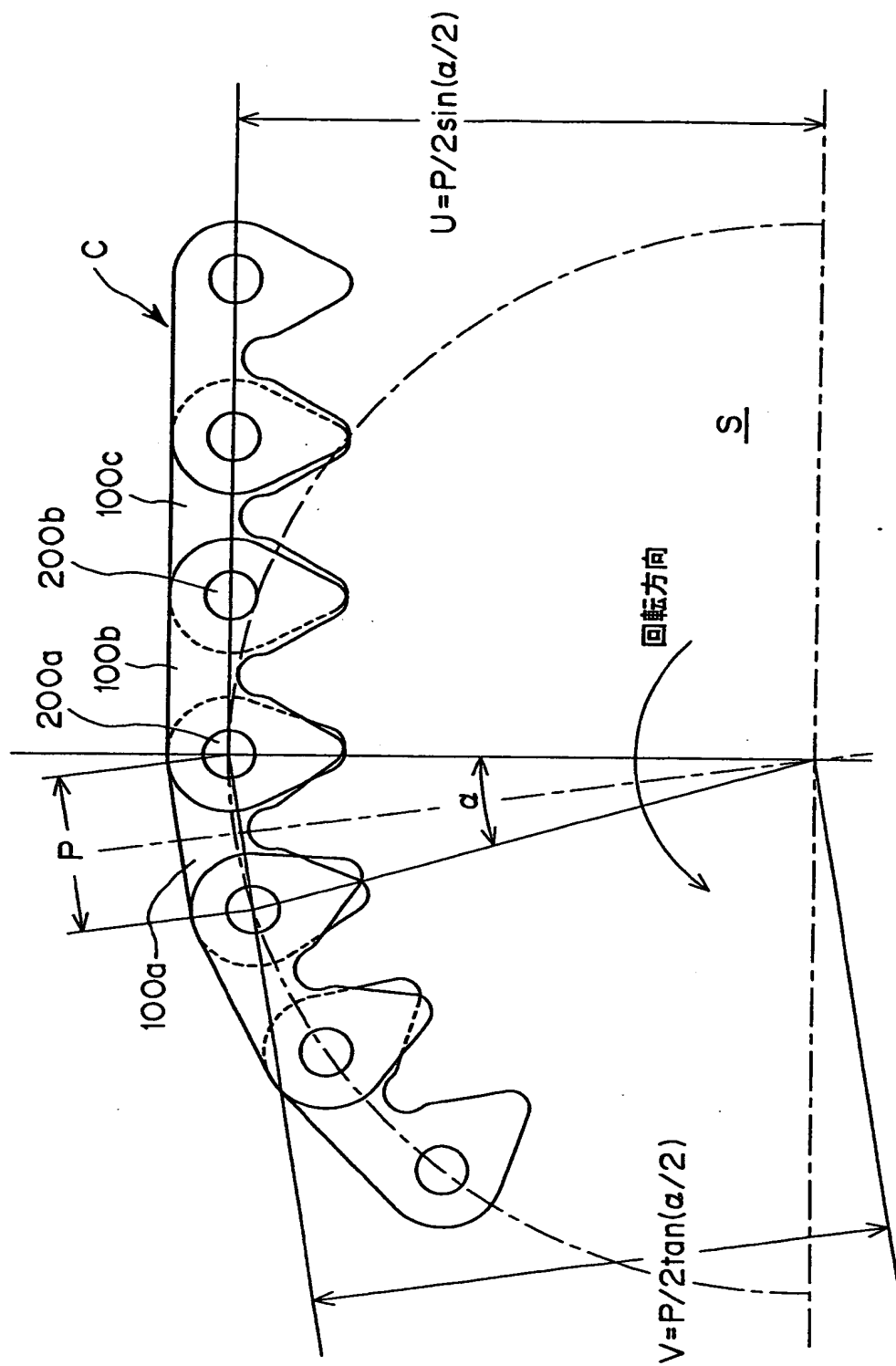
【図 2】



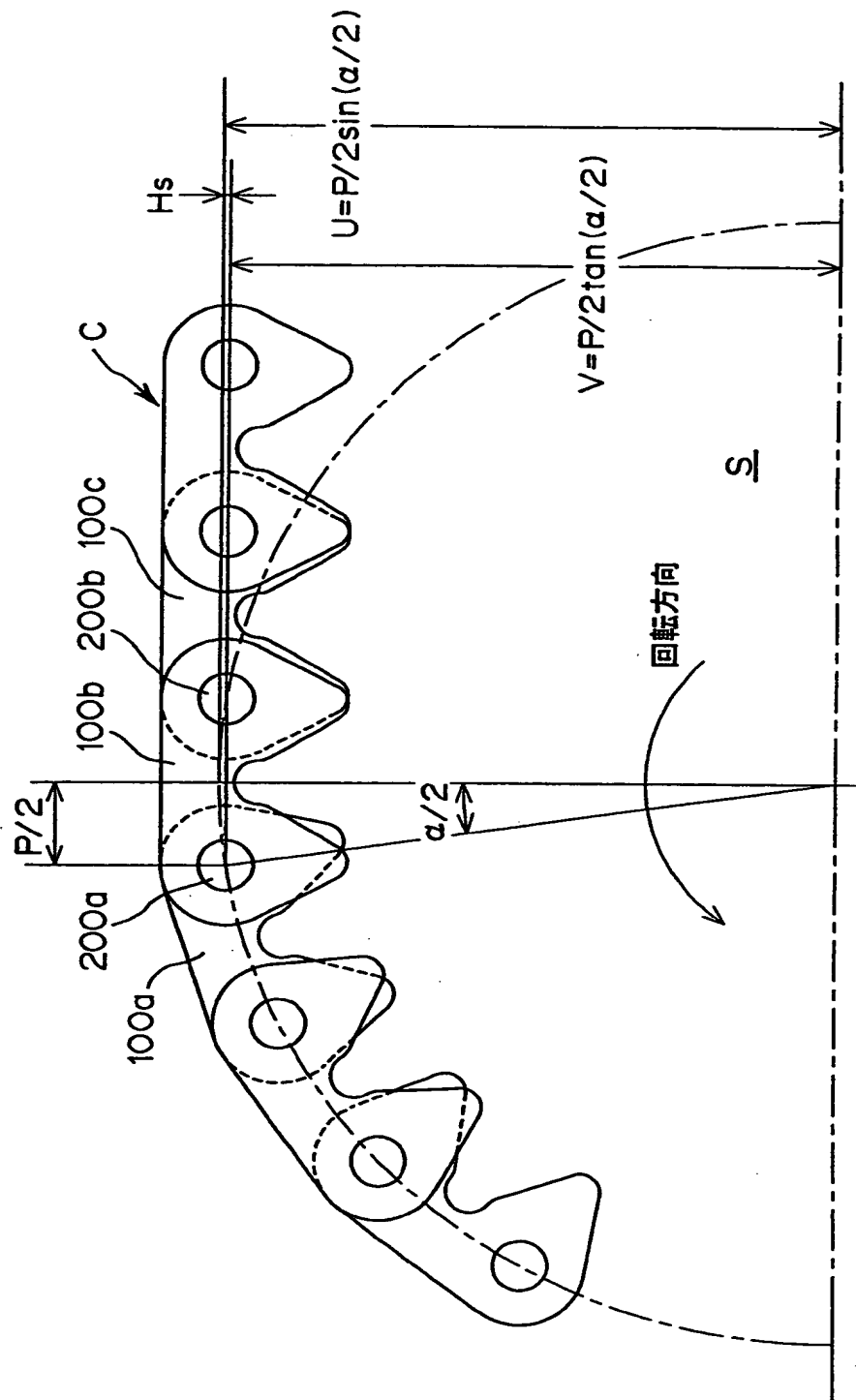
【図 3】



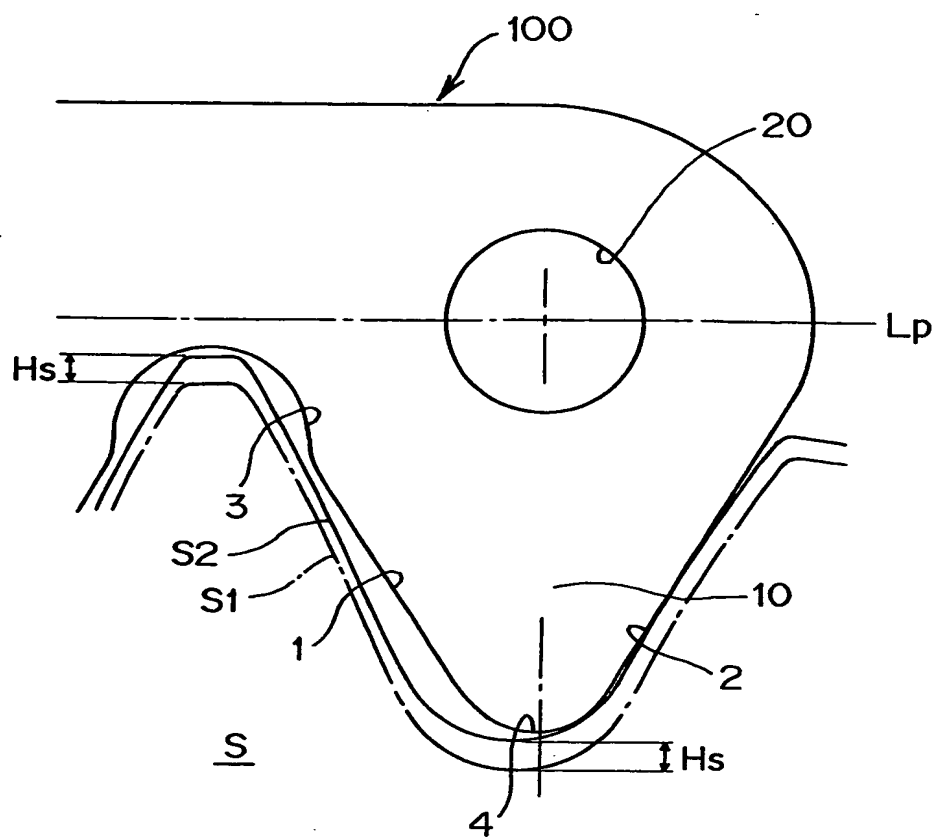
【図4】



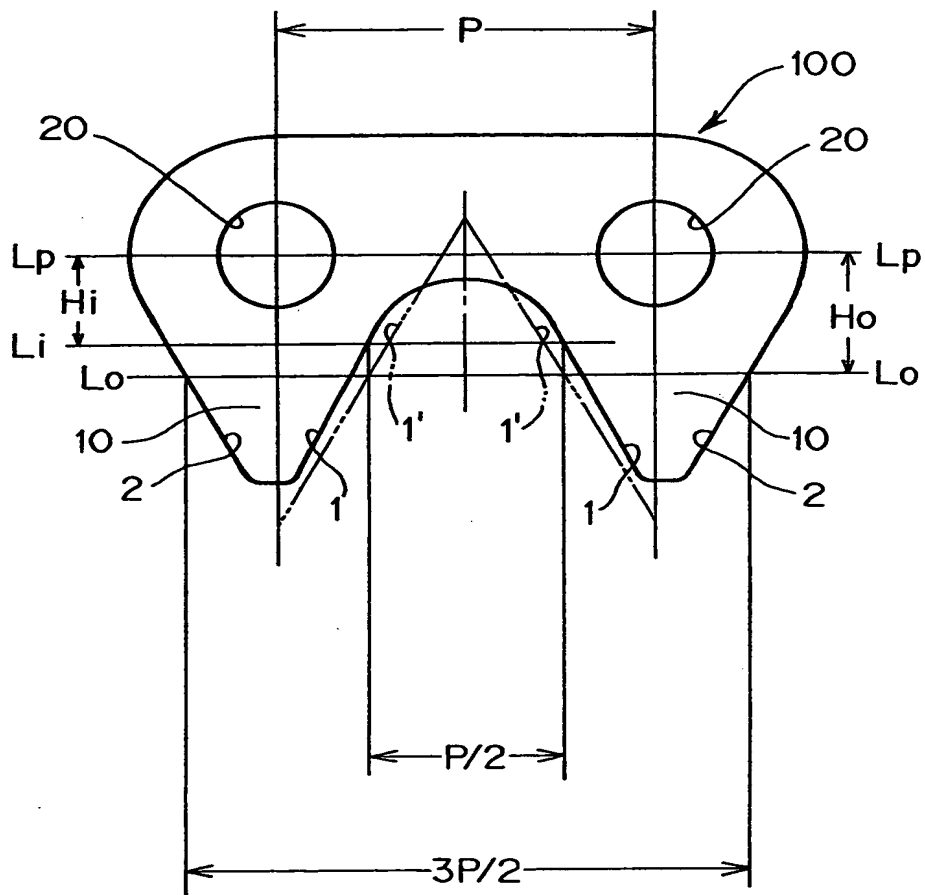
【図 5】



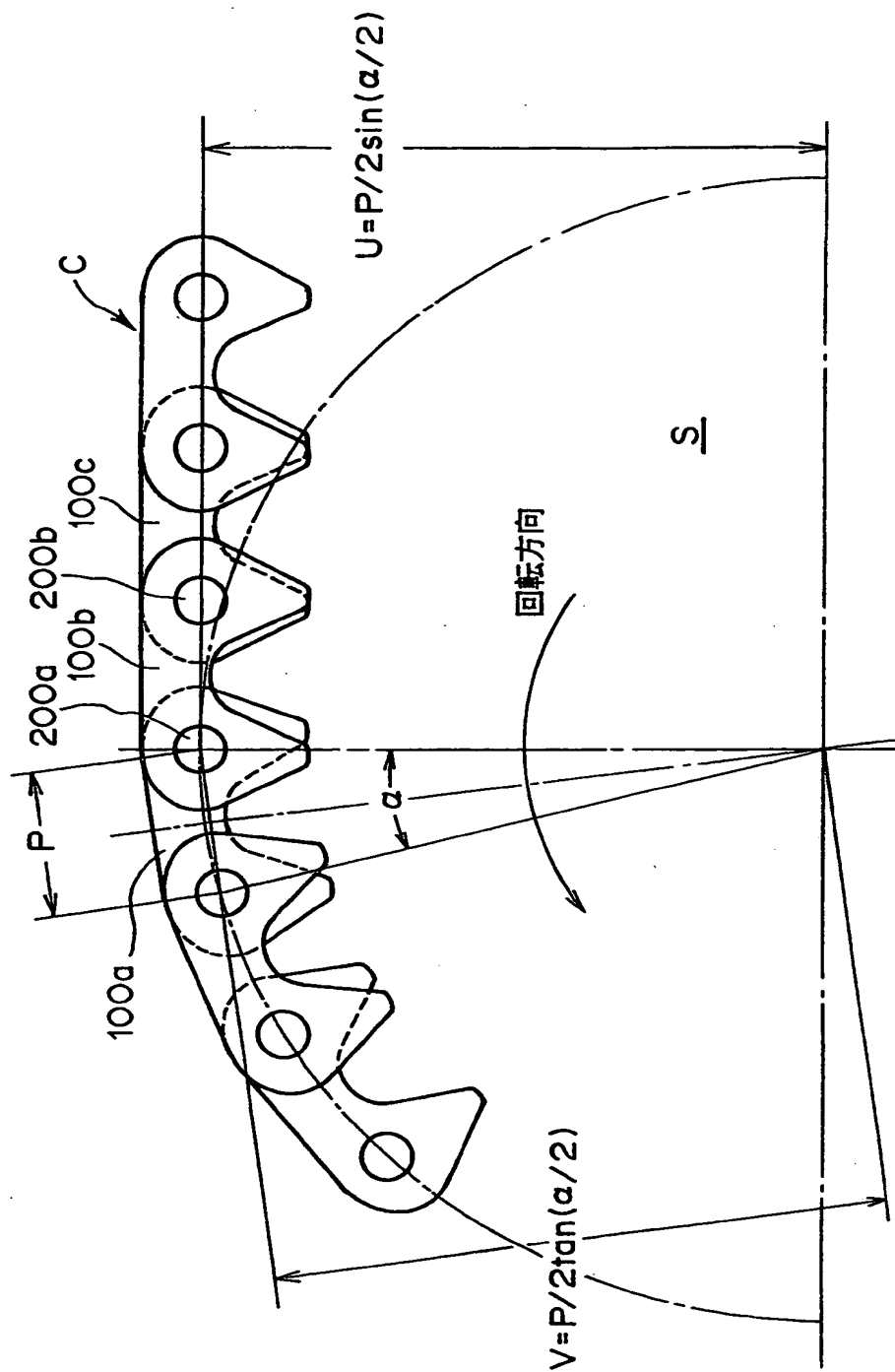
【図 6】



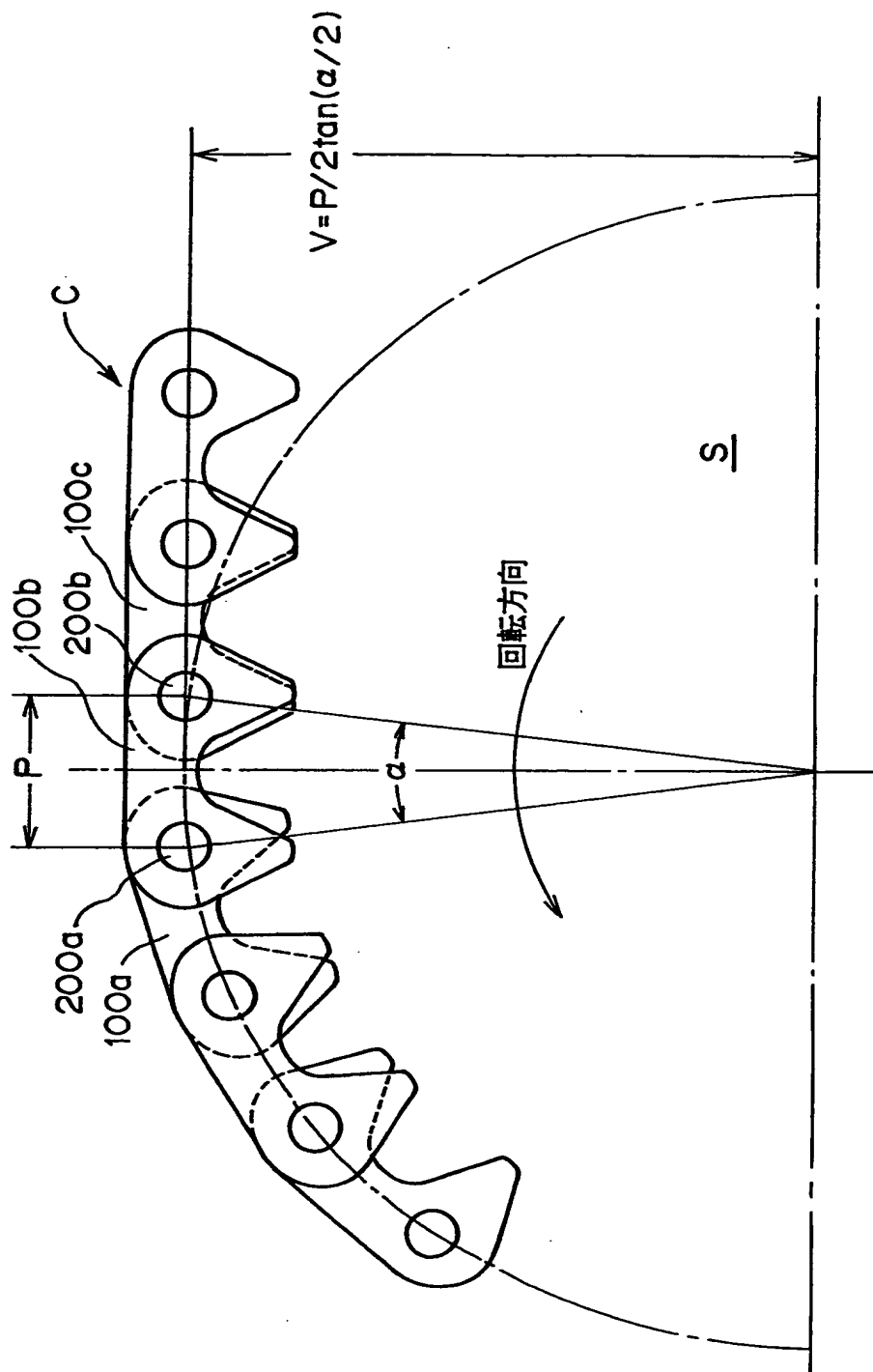
【図 7】



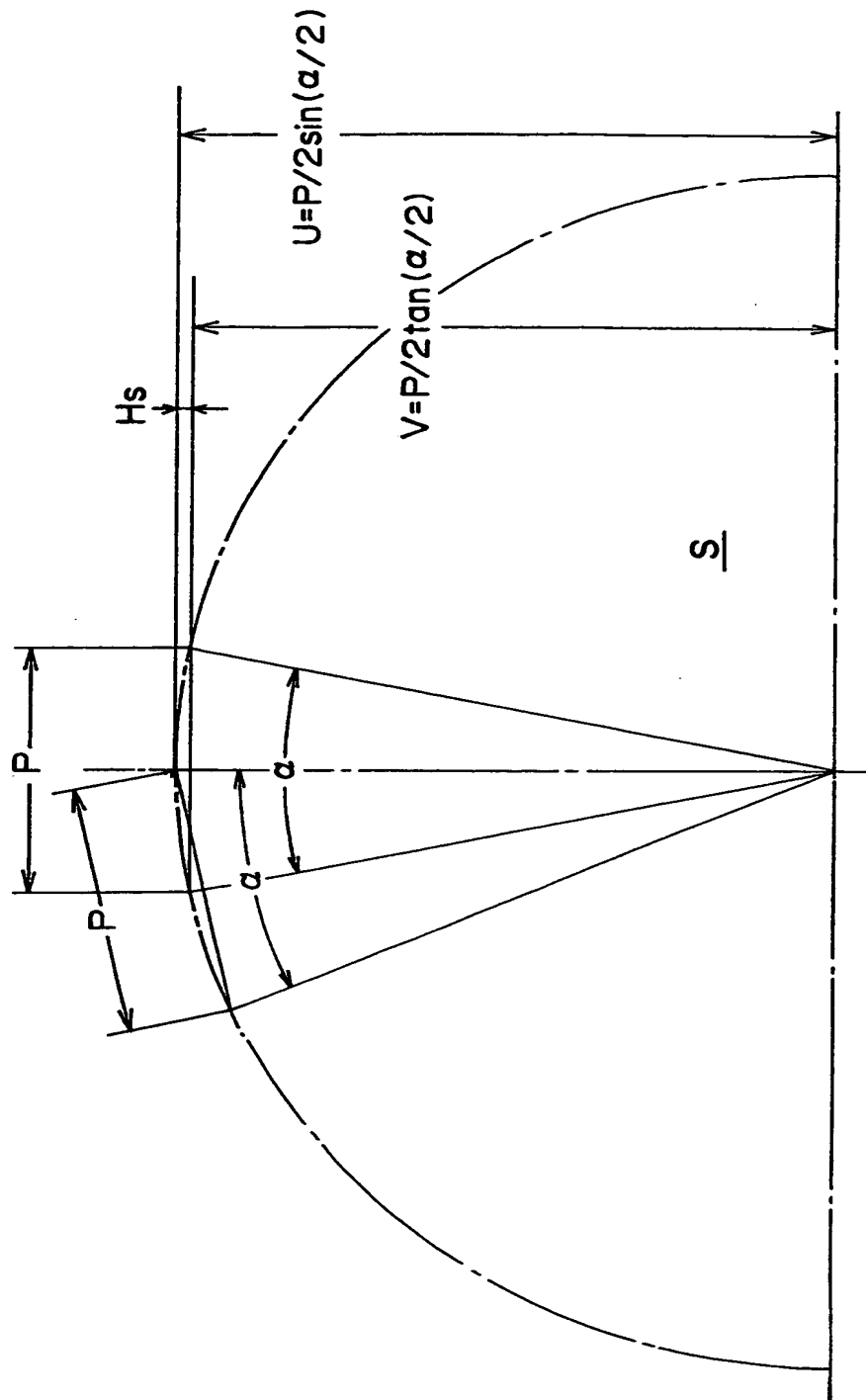
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 チェーン多角形運動に伴う上下動を解消して騒音とチェーン張力の変動を低減し、リンクプレートの内股状曲面やV字状リンク歯の歯先部やスプロケットの歯底部における摩損を防止して耐久性の優れたサイレントチェーン伝動装置を提供する。

【解決手段】 サイレントチェーンCを編成するリンクプレート100の内側歯面1の形状が、スプロケットSの歯面形状を創成するホブ・カッターに形成されたホブ軸方向の断面歯形と同一であり、前記内側歯面1と外側歯面2が $H_i = H_o + H_s$ を満足するとともに、一对の内側歯面1に連続して介在する内股状曲面3がチェーン多角形運動の振幅 H_s に起因するスプロケットSの歯先部との干渉を回避する位置に凹設されている。

【選択図】 図1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000003355]

1. 変更年月日 1990年 8月16日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府大阪市鶴見区鶴見4丁目17番96号
氏 名 株式会社椿本チエイン